

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 38 15 757 A1

(51) Int. Cl. 4:
G01N 11/14

Dehördnungsschrift

DE 38 15 757 A1

(21) Aktenzeichen: P 38 15 757.8
(22) Anmeldetag: 9. 5. 88
(43) Offenlegungstag: 22. 12. 88

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

11.06.87 DD WP G 01 N/303675

(71) Anmelder:

VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig,
DDR 7033 Leipzig, DD

(74) Vertreter:

Steindorf, G., Pat.-Ing., DDR 7035 Leipzig

(72) Erfinder:

Braun, Hartmut, Dipl.-Phys., DDR 9050
Karl-Marx-Stadt, DD; Heymann, Lutz, Dr., DDR 9116
Hartmannsdorf, DD; Friedrich, Christian, Dr., DDR
9001 Karl-Marx-Stadt, DD

(54) Meßeinrichtung für Rotationsrheometer mit einem Kegel und einer Platte

Die Erfindung betrifft eine Meßeinrichtung für Rotationsrheometer mit einem Kegel und einer Platte, zwischen denen sich eine zu messende Flüssigkeit befindet, wobei zwecks Messung in unterschiedlichen Viskositätsbereichen und/oder Normalspannungsbereichen Kegel mit verschiedenen Außendurchmessern wahlweise einsetzbar sind, denen eine gemeinsame Platte zugeordnet ist, wobei der Außendurchmesser der Platte dem des größten einsetzbaren Kegels entspricht.

Die Erfindung ist anwendbar an Meßeinrichtungen für Rotationsrheometer mit denen Viskositätsmessungen und/oder Messungen der 1. und 2. Normalspannungsdifferenz im höheren Schergefäßbereich bei einem breiten Band der Viskositäts- und Normalspannungswerte durchführbar sind.

Erfindungsgemäß sind in die dem Kegel zugewandte Planfläche der Platte konzentrische Ringnuten eingearbeitet, deren innerer Durchmesser dem Außendurchmesser des jeweiligen zugeordneten Kegels entspricht.

DE 38 15 757 A1

Patentansprüche

1. Meßeinrichtung für Rotationsrheometer mit einem Kegel und einer Platte, zwischen denen sich eine zu messende Flüssigkeit befindet, wobei zwecks Messung in unterschiedlichen Viskositätsbereichen und/oder Normalspannungsbereichen Kegel mit verschiedenen Außendurchmessern wahlweise einsetzbar sind, denen eine gemeinsame Platte zugeordnet ist, deren Außendurchmesser dem Außendurchmesser des größten einsetzbaren Kegels entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß in die Platte (1) mehrere konzentrische, wahlweise mit Ringen (6) verschließbare Ringnuten (5) mit recht-eckigem Querschnitt in die dem Kegel (2) zuge-wandte Planfläche (1.1) eingearbeitet sind, deren innere Durchmesser dem Außendurchmesser des jeweiligen zugeordneten Kegels (2) entspricht.
2. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, daß die Ringnuten (5) an ihrem inne-ren Durchmesser scharfkantig sind.
3. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, daß ein dem Durchmesser des ver-wendeten Kegels (2) entsprechender Randring (7) in die zugehörige Ringnut (5) eingesetzt ist.
4. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, daß die Randringe (7) einen L-för-migen Querschnitt besitzen und der Fuß der Ringe dem Querschnitt der jeweiligen Ringnut (5) ent-spricht.
5. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-kennzeichnet, daß die Höhe der Randringe (7) min-destens die Außenkante des eingesetzten Kegels erreicht.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Meßeinrichtung für Rotationsrheometer mit einem Kegel und einer Platte, zwischen denen sich eine zu messende Flüssigkeit befindet, wobei zwecks Messung in unterschiedlichen Viskositätsbereichen und/oder Normalspannungsbereichen Kegel mit unterschiedlichen Außendurchmessern wahlweise einsetzbar sind, denen eine gemeinsame Platte zugeordnet ist.

Die Erfindung ist insbesondere anwendbar bei der Gestaltung der Meßeinrichtung für Rotationsrheome-ter von Kegel-Platte-Typ, mit denen Viskositätsmessun-gen und/oder Messungen der 1. und 2. Normalspan-nungsdifferenz im höheren Scherspannungsbereich bei einem breiten Band der Viskositätswerte durchführbar sind.

Bei bekannten Rotationsrheometern ist es üblich, beim notwendigen Wechsel des Meßsystems das Kegel-Platte-Paar jeweils komplett auszutauschen (vergl. Pro-spekt Sangamo Rheology-Weißenberg Rheogoniome-ter, Sangamo Schlumberger, Rheology Div., Sussex Engl.). Nachteilig ist dabei der hohe Aufwand zur exak-ten Justierung der Teile des Meßsystems nach erfolgtem Austausch. Das gilt insbesondere für die Platte, sofern Temperatursensoren, direkte elektrische Temperierein-richtungen usw. dieser zugeordnet sind. Die Realisie- rung des notwendigen Flüssigkeitsmeniskus, d. h. der sphärischen Form der freien Oberfläche der zu messen-den Flüssigkeit zwischen den äußeren Rändern der bei-den Meßflächen Kegel und Platte wird dadurch erreicht, daß die zu messende Flüssigkeit den Keilspalt jeweils bis an den Platten- und Kegelrand füllt (R. W. Wherlov:

"Rheological Techniques", Chichester 1980, S. 179).

Zur teilweisen Vermeidung der o. g. Nachteile ist es weiterhin an Viskosimetern bekannt, verschiedene Meßsysteme durch Verwendung verschiedener Kegel-durchmesser, aber nur einer entsprechend großen Platte zu verwirklichen (Prospekt "Rheotest 2.1.", VEB MLW Prüfgeräte-Werk Medingen, DDR, Ag 40/25/83). Bei den Meßsystempaarungen kleinerer Kegel – (einheitlich) große Platte werden bei dieser bekannten Lösung jedoch nicht die Forderungen an den für Normalkraft-messungen notwendigen Meniskus erfüllt, d. h. die zylin-drische Form der freien Oberfläche der zu messenden Flüssigkeit ist infolge der Oberflächenbenetzung der Platte nicht gewährleistet. Meßwertverfälschungen sind notwendigerweise die Folge.

Es ist darüber hinaus bereits bekannt, die Platte von Kegel-Platte-Meßeinrichtungen mit einem, den Kegel-außendurchmesser radial übersteigenden Absatz zu versehen (DE-OS 21 49 720, Fig. 4). Dieser Absatz hat jedoch keine strömungstechnische Zweckbestimmung, sondern er ist einem an den Kegelaußendurchmesser sich anschließenden Rand gegenüberliegend zugeord-net und dient der exakten Meßspalteinstellung durch Einlegung eines Meßplättchens.

Es ist Ziel der Erfindung, eine Meßeinrichtung für Kegel-Platte-Rotationsrheometer anzugeben, wobei bei einer einheitlich großen Platte zugeordneten kleinen Kegeln Meßwertverfälschungen vermieden sind.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Meßeinrich-tung für Rotationsrheometer mit einem Kegel und einer Platte, zwischen denen sich eine zu messende Flüssigkeit befindet, wobei zwecks Messung in unterschiedlichen Viskositäts- und Normalspannungsbereichen Kegel mit verschiedenen Außendurchmessern wahlweise einsetzbar sind, denen eine gemeinsame Platte zugeordnet ist, zu schaffen, wobei die sphärische Form der freien Oberfläche der zu messenden Flüssigkeit zwischen dem äußeren Rand der kegeligen Meßfläche und der Platte auch in den Fällen gewährleistet ist, in denen Kegel mit kleineren Außendurchmessern als der der Platte einge-setzt sind.

Erfundungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in die den Kegel zugewandte Planfläche der Platte konzentrische Ringnuten eingearbeitet sind, in die Rin-ge entsprechenden Querschnitts einlegbar sind und de-ren innerer Durchmesser dem jeweiligen Außendurch-messer des zugeordneten Kegels entspricht. Die Ring-nuten weisen einen rechteckigen Querschnitt auf, und vorteilhaft ist es, daß sie an ihrem inneren Durchmesser scharfkantig sind.

Zur Durchführung von Untersuchungen mit Meßflüs-sigkeitsreservoir ist es weiterhin zweckmäßig, daß in die Ringnuten Randringe mit L-förmigem Querschnitt ein-legbar sind, wobei der untere Teil jeden Randringes dem Querschnitt der jeweiligen Ringnut entspricht und die Höhe jeden Randringes sich mindestens bis zur Au-ßenkante des jeweiligen Kegels erstreckt.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausfüh-rungsbeispiel näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 den teilweise geschnittenen Querschnitt durch eine erfundungsgemäße Meßeinrichtung,

Fig. 2 die Draufsicht (Halbschnitt),

Fig. 3 einen Querschnitt analog zu Fig. 1 mit Meßflüs-sigkeitsreservoir und eingelegtem kleineren Ring (ver-größert).

Die Meßeinrichtung eines – im übrigen nicht darge-stellten – Rotationsrheometers besteht aus einer unte-ren Meßfläche, der Platte 1.1 einer Platte 1, und

einer oberen Meßfläche, dem Kegel 2. Beide Meßflächen sind separat um eine Rotationsachse 3 drehbar in einem nicht gezeichneten Gehäuse gelagert, wobei die Platte 1 mit einem nicht dargestellten Rotationsantrieb und der Kegel 2 mit einer gleichfalls nicht dargestellten Drehmomentan- und Normalkraftmeßeinrichtung verbunden sind. Die Meßflächen von Platte 1 und Kegel 2 bilden einen ringförmigen Keilspalt, in dem sich die zu messende Flüssigkeit 4 befindet.

Zwecks Messung von Flüssigkeiten 4 in einem breiten Bereich von Viskositätswerten und/oder Normalspannungen sind gemäß Ausführungsbeispiel der Platte 1 vier Kegel 2 mit unterschiedlichen Außendurchmessern zugeordnet. Der größte Kegel 2 entspricht in seinem Außendurchmesser der Platte 1 (nicht gezeichnet). Diese Meßeinrichtung wird für niedrigviskose Flüssigkeiten 4 verwendet.

Der nächst kleinere Kegel 2 (nicht gezeichnet) entspricht in seinem Außendurchmesser dem inneren Durchmesser einer Ringnut 5.1, die einen rechteckigen Querschnitt aufweist und in die Planfläche 1.1 der Platte 1 eingearbeitet ist. Diese Meßeinrichtung dient der Messung etwas höherviskoserer Flüssigkeiten 4.

Der nächste kleinere Kegel 2 (siehe Fig. 1 und 2) entspricht in seinem Außendurchmesser dem inneren Durchmesser einer Ringnut 5.2, wobei diese Meßeinrichtung für noch höherviskosere Flüssigkeiten 4 vorgesehen ist.

Der letzte Kegel 2 (nicht gezeichnet) hat einen Außendurchmesser, welcher dem inneren Durchmesser 30 der Ringnut 5.3 entspricht. Diese Meßeinrichtung dient der Messung weiter höherviskoserer Flüssigkeiten 4. Selbstverständlich ist es möglich, die Kegel- und Ringnutdurchmesser beliebig bzw. den Erfordernissen entsprechend zu dimensionieren und beispielsweise den größten Kegel 2 gemäß Ausführungsbeispiel wegzulassen.

Um bei Verwendung größerer Kegel 2 eine Verfälschung der Meßergebnisse durch die innen liegenden (offenen) Ringnuten 5 zu vermeiden, ist es besonders 40 zweckmäßig, in die Ringnuten 5 Ringe 6 mit entsprechendem Querschnitt einzulegen, so daß die Planfläche 1.1 der Platte 1 im Bereich der zu messenden Flüssigkeit 4 geschlossen ist (Fig. 3).

Ist die Durchführung von Untersuchungen mit Meßflüssigkeitsreservoir (vergl. Whorlow, a. a. O., S. 143) vorgesehen, so wird in die Ringnut 5, die dem Außen- durchmesser des jeweils eingesetzten Kegels 2 entspricht, ein Randring 7 mit L-förmigem Querschnitt eingelegt (Fig. 3).

Dabei entspricht der untere Teil dieses Rings 7 dem Querschnitt der jeweiligen Ringnut 5 und die Höhe des Rings 7 erstreckt sich mindestens bis zur Außenkante des jeweiligen Kegels 2, so daß die äußeren Ränder beider Meßflächen mit Sicherheit durch die zu messende Flüssigkeit bedeckt sind.

Die Wirkungsweise ist wie folgt:
Entsprechend des Bereiches der zu erwartenden Viskosität und/oder Normalspannung der zu messenden Flüssigkeit 4 wird die jeweilige Größe des Kegels 2 ausgewählt und in das Gerät eingesetzt. Nach Einbringung der zu messenden Flüssigkeit 4 zwischen die Meßflächen und Bestätigung des Rotationsantriebes bildet sich durch Wirkung der (scharfkantigen) zylinderförmigen Innenkante der Kegelgröße jeweils entsprechenden 60 Ringnut 5 eine sphärische Form der freien Oberfläche der zu messenden Flüssigkeit 4 so heraus, wie es bei Meßeinrichtungen mit jeweils gleichem Kegel- und

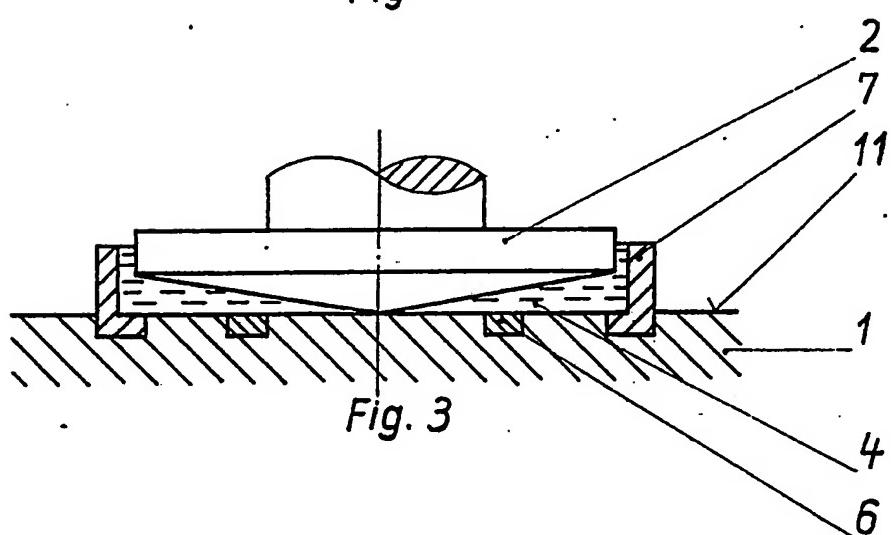
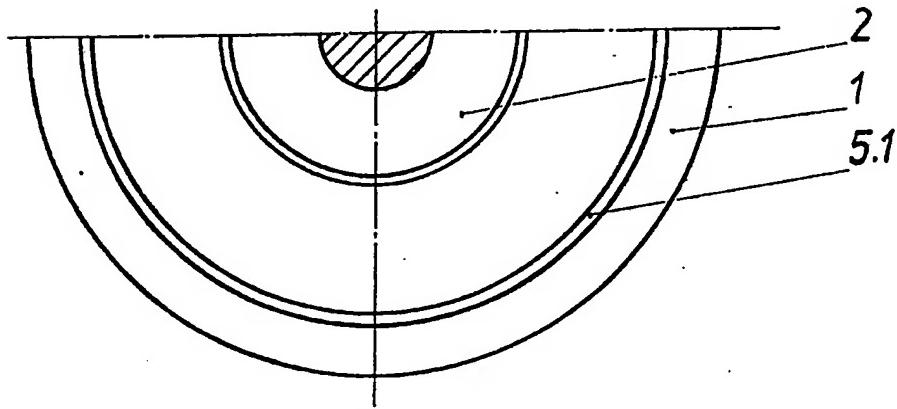
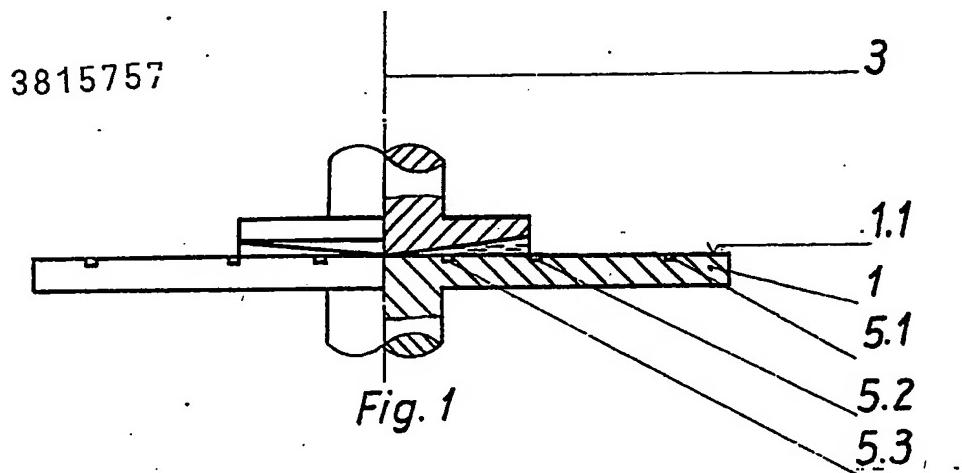
Plattendurchmesser üblich und bekannt ist. Meßwertverfälschungen durch nicht exakte Meniskusausbildung bei zur Platte 1 kleineren Kegeln 2 sind vermieden.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Platte
- 1.1 Planfläche
- 2 Kegel
- 3 Rotationsachse
- 4 zu messende Flüssigkeit
- 5.1
- 5.2 Ringnut
- 5.3
- 6 Ring
- 7 Randring mit L-förmigem Querschnitt

Nummer: 38 15 757
Int. Cl.4: G 01 N 11/14
Anmeldetag: 9. Mai 1988
Offenlegungstag: 22. Dezember 1988

Fig. 1 9 : 1. 9



808 851/490